

## **Abstract of EP 0902157**

### **Safety system for motor operated doors protected by infrared beams across the opening**

With vertically moving roller or concertina doors operated by electric motors interference of the opening at any point blocks one or more of the infrared beams which is electronically detected and stops or reverses the motor.

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 902 157 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.03.2003 Patentblatt 2003/13**

(51) Int Cl.7: **E06B 9/82**

(21) Anmeldenummer: **98116972.5**

(22) Anmeldetag: **08.09.1998**

(54) **Motorisch angetriebenes Tor mit Sicherheitseinrichtung**

Power driven door with safety device

Porte entraînée par un moteur avec dispositif de sécurité

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE GB LI NL SE**

(30) Priorität: **09.09.1997 DE 19739543**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.03.1999 Patentblatt 1999/11**

(73) Patentinhaber: **EFAFLEX TRANSPORT- UND  
LAGERTECHNIK GMBH  
D-84079 Bruckberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Rejc, Gabrijel  
84036 Landshut (DE)**

• **Eichstetter, Karl  
84184 Tiefenbach (DE)**

(74) Vertreter: **Kuhnen & Wacker  
Patentanwalts-gesellschaft dbR  
Postfach 19 64  
85319 Freising (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 789 182                      FR-A- 2 685 496  
US-A- 4 166 369                    US-A- 4 794 248  
US-A- 5 233 185**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein fremdangetriebenes Tor, insbesondere ein Segment- oder Rollltor, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Bei solchen Toren dient eine Sicherheitseinrichtung zum Erfassen eines in der Bewegungsbahn eines Tors, Rollgitters, Hubtors und dgl. befindlichen Hindernisobjektes.

**[0002]** Sicherheitseinrichtungen entsprechender Art sind beispielsweise aus den Dokumenten DE-U-8615042 oder DE-A-3416546 bekannt. Gemäß der DE-U-8615042 ist eine aus einem Rohr aus elastomerem Material bestehende Sicherheitsleiste eines Abschlußprofils an einer Seite mit einer Lampe und an der anderen Seite mit einem lichtempfindlichen Widerstand versehen. Wenn die Sicherheitsleiste auf ein Hindernis trifft, wird der Lichtstrahl unterbrochen, wodurch ein die Motorbremse betätigender Schaltimpuls erzeugt wird.

**[0003]** DE-A-3416546 betrifft eine Sicherheitseinrichtung zum Anhalten motorisch bewegter Gegenstände. Um ein verbessertes Ansprechen der eine Lichtschrankenordnung aufweisenden Sicherheitseinrichtung zum Anhalten motorisch bewegter Gegenstände zu erreichen, besteht die Lichtschrankenordnung aus einem Lichtgeber und einem Lichtempfänger, die an beiden Enden einer einen Lichtkanal aufweisenden Profilschiene angeordnet sind. Beim Auftreffen auf ein Hindernis wird die aus einem elastisch verformbaren Material bestehende Profilschiene unter Verringerung des Querschnitts des Lichtkanals zusammengequetscht, so daß der Lichtstrahl unterbrochen wird.

**[0004]** Bei diesen elastisch verformbaren Sicherheitsleisten ist aber nur dann eine hinreichende Sicherheit gegen Verletzungen und Beschädigungen gegeben, wenn deren Verformungsbereich dem Nachlaufweg der vorlaufenden Kante des Abschlußprofils von der Betätigung der Schalteinrichtung bis zum vollständigen Abbremsen desselben entspricht. Aufgrund des Gewichts und insbesondere der kinetischen Energie des Torblatts und des Abschlußprofils ergibt sich abgesehen von der Schaltverzögerung jedoch ein relativ langer Nachlaufweg, so daß hohe und damit teure Sicherheitsleisten verwendet werden müssen.

**[0005]** Ein weiterer Nachteil derartiger, aus profiliertem elastomeren Material bestehender Sicherheitsleisten besteht abgesehen von der unvermeidbaren Betätigungskraft und der sich aus deren Verformung ergebenden Widerstandskraft darin, daß sich entsprechend der Auftreffrichtung Schaltverzögerungen oder sogar Schaltausfälle ergeben können.

**[0006]** Aufgrund dieser Probleme ist man dazu übergegangen, Lichtschrankenordnungen in einem mindestens dem Nachlaufweg des Torblatts entsprechenden Abstand vor der vorlaufenden Kante des Abschlußprofils des Torblatts an diesem anzuordnen, so daß die Bewegung des Torblatts angehalten wird, wenn ein Hindernis den Lichtstrahl der Lichtschrankenordnung unterbricht. Da der Lichtstrahl in einem Abstand vor dem Abschlußprofil des Torblatts verläuft, ist sichergestellt, daß das Abschlußprofil nicht mit einem den Lichtstrahl unterbrechenden Hindernis in Berührung kommt.

**[0007]** Beispiele dafür sind in den Dokumenten EP-B-0325602 und EP-B-0284066 aufgeführt. Aus EP-B-0325602 ist eine Sicherheitseinrichtung für Rollltore bekannt, bei der eine Lichtschranke vorgesehen ist, deren Geber- und Aufnehmerelemente beidseits des Abschlußprofils in einem dem Bremsweg entsprechenden Abstand unterhalb des Abschlußprofils an Tragarmen angeordnet sind. Die Tragarme sind gleitend in jeweiligen Halterungen geführt, welche mit einem unteren Teil des Torblatts verbunden sind. Wenn der Tragarm gegen den Boden oder einen Anschlag schlägt, werden die Geber- und Aufnehmerelemente relativ zum Torblatt zu diesem hin verschoben und gelangen zum Ende der Schließbewegung des Tors in eine Stellung, die mindestens in der Höhe des unteren Abschlußrandes des Torblatts liegt.

**[0008]** Aus EP-B-0284066 ist ein Schnellauftor mit einer im Bereich der unteren Kante des Abschlußprofils vorgesehenen Sicherheitseinrichtung bekannt, die bei ihrer Betätigung die Bremse einfallen läßt. Die Sicherheitseinrichtung enthält eine Lichtschranke, deren Geber- und Aufnehmerelemente beidseits des Abschlußprofils in einem dem Abbremsweg entsprechenden Abstand unterhalb von diesem im Bereich der unteren Enden von Stempeln angeordnet sind, die in Führungen des Abschlußprofils oder seitlichen schwertartigen Fortsätzen einschiebbar geführt sind. Beim Auftreffen der Stempel auf den Boden oder einen Anschlag tauchen die Stempel in die Führungen ein, so daß sich das Abschlußprofil auf dem Boden abstützen kann.

**[0009]** In den vorstehend genannten beiden Beispielen sind das Geber- und Aufnehmerelement an einem Teil des Torblatts angeordnet, was dazu führt, daß die Geber- und Aufnehmerelemente mit dem Torblatt bewegt werden. Aufgrund dieser Bewegung unterliegen die elektrischen Leitungen und sonstige Bauteile des elektrischen Schaltkreises, die sich zwischen Torblatt und Rahmen erstrecken, starken dynamischen Belastungen, die durch Schwingungen des Torblatts und kontinuierlichen Biegebeanspruchungen verursacht werden. Zudem können sich Schmutz, Staub und Wasser auf verschiedenen elektrischen Systembauteilen ablagern und zu einer Leistungsabnahme oder Fehlfunktion des Systems führen. Als störend bei diesen bekannten Systemen erweist sich in vielen Fällen der Umstand, daß die elektrische Versorgung der Geber- und Aufnahmeelemente durch das Tor geführt werden muß, so daß die Konstruktion des Tores bzw. der Torsegmente hieran angepaßt werden muß. Dies beeinträchtigt die Flexibilität des Anwenders, aber auch des Herstellers, was die Torgestaltung anbelangt.

**[0010]** Bekannt sind zur Absicherung von Toren etwa aus der US-A-5,233,185 durch eine Lichtschrankenordnung

gebildete Lichtgittersysteme, die auf einer Seite des Torblatts montiert werden. Hierbei ist kein ausreichender Personen- und Sachschutz auf der nicht lichtgitterbestückten Seite des Torblatts gegeben. Installierte man auf beiden Seiten Lichtschrankenanordnungen, so ist der Aufwand zu hoch und das Lichtgittersystem zu teuer. Außerdem ist dieses System für Fehlschaltungen anfällig, wenn z. B. Stromversorgungskomponenten, wie z.B. Spiralkabel bei äußeren Witterungseinflüssen in den Strahlengang des Lichtgitters unkontrolliert eintauchen oder aber sich das Torblatt selbst bei Windbeanspruchung ausbaucht.

**[0011]** Die FR-A-2685496 offenbart eine mit Lichtschrankenanordnungen ausgestattete Sicherheitseinrichtung, insbesondere für Aufzugtüren, bei welcher das Problem zu lösen ist, daß die von den Lichtschrankenanordnungen aufgespannte Fläche mit der Bewegungsfläche der vorlaufenden Türkanten zusammenfällt und daher bei der Bewegung der Türe verhindert werden muß, daß der Antrieb von den Lichtschraken ausgeschaltet wird, die von den Türen selbst unterbrochen werden. Zu diesem Zwecke ist bei der bekannten Sicherheitseinrichtung ein gesondertes Positionsmeldesystem zur Erfassung der Augenblickstellung der Fahrstuhl Türen zwischen diesen und der Fahrstuhlkabine vorgesehen, die je nach Stellung der Fahrstuhl Türen in Bewegungsrichtung vor den Türkanten liegende Lichtschraken abschalten, bevor die Türkante eintrifft, damit diese Lichtschrakenunterbrechungen nicht die Türschließbewegung beenden.

**[0012]** Auch bei fremdangetriebenen Bearbeitungsmaschinen, wie Pressen oder Abkantpressen, etwa gemäß der US-A-4,166,369 bzw. der EP-A-0 789 182, sind Lichtschrankenanordnungen enthaltende Sicherheitseinrichtungen vorgesehen, die jeweils mit gesonderten Positionsmeldesystemen für die bewegten Maschinenteile oder Werkzeugteile ausgestattet sind, deren Kollision mit dem Körper einer Bedienungsperson zu deren Schutz verhindert werden soll. Die Positionsmeldesysteme erfassen die Augenblicksstellung des betreffenden bewegten Maschinenteiles und bewirken die Abschaltung derjenigen Lichtschraken, die jeweils als nächstes bei der Bewegung des Maschinenteiles durch dieses abgedeckt bzw. unterbrochen werden, damit nur eine Lichtschrakenunterbrechung durch ein Hindernisobjekt die Stillsetzung der Maschine bewirkt.

**[0013]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Sicherheitseinrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die bei einfacher Montagemöglichkeit ein Höchstmaß an System- und Personenschutz für ein beliebig gestaltetes Tor bietet und mit geringem steuerungstechnischen Aufwand auskommt.

**[0014]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

**[0015]** Erfindungsgemäß wird also eine gleichsam autark arbeitende Sicherheitseinrichtung geschaffen, deren Sicherheitsschaltung so arbeitet, daß bei einmal bestimmter Position des Tores (Initialisierungsphase) automatisch ein vorbestimmter Aktivierungs-Algorithmus für die Lichtschrankenanordnung ablaufen kann. Der erfindungsgemäße Algorithmus erlaubt es z.B., die Strahlen in die Torbewegungsbahn zu legen, so daß nunmehr eine einzige Lichtschrankenanordnung genügt, um die gesamte Bewegungsbahn des Tors zu überwachen, wodurch der vorrichtungstechnische Aufwand weiter reduziert wird. Weil die aktuelle Stellung des Tores die verschiedenen Aktivierungszustände der Lichtschraken festlegt, synchronisiert sich die Sicherheitseinrichtung selbsttätig mit der Bewegung des Tores. Ein Eingang zur Sicherheitseinrichtung vom Steuersystem des Tores her ist nicht mehr erforderlich, so daß die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung quasi als "stand-alone-Lösung" für jedes auf dem Markt befindliche Tor oder dgl. nachrüstbar ist. Außerdem wird die erforderliche Steuerschaltung einfach. Mit der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung ergibt sich eine bislang nicht realisierbare Sicherheitstufe der Überwachung. Denn jeder Gegenstand, der die überwachte Bewegungsfläche des Torblatts berührt, führt zwangsläufig zu einem Ansprechen der Sicherheitseinrichtung und verhindert bereits ein Anlaufen der Antriebseinheit für das Tor. Eventuelle Steuerungsfehler, aber auch trägheitsbedingte Bewegungsabweichungen (Nachlaufen größerer bewegter Massen) werden so von vorneherein kompensiert.

**[0016]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0017]** Bei dem hier angegebenen fremdangetriebenen Tor können marktübliche Lichtschrakenleisten verwendet werden.

**[0018]** Eine maximale Sicherheit wird erreicht, wenn die von der Lichtschrankenanordnung aufgespannte Fläche und die Bewegungsfläche der vorlaufenden Torkante zusammenfallen, weil damit auch beide seitlichen Tor-Führungen vollständig gegen unbeabsichtigtes Hineingreifen abgesichert sind. Dabei ergibt sich der zusätzliche Vorteil, daß die Leiste bzw. Leisten der Lichtschrankenanordnung von der Führung des Tores abgedeckt und somit gleichzeitig vor Beschädigungen geschützt wird bzw. werden. Ein aufwendiger Anfahrschutz kann damit entfallen.

**[0019]** Wird die Anzahl der auf den Übergangsaktivierungszustand gesetzten Lichtschraken abhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit des Tores verändert, so kann bei Bedarf eine Anpassung an die Bewegungsgeschwindigkeit des Tores vorgenommen werden, um der Massenträgheit des Tores Rechnung zu tragen.

**[0020]** Die sich im Passivzustand befindenden Lichtschraken werden zweckmäßig beim Öffnen des Tores sequentiell in den Aktivzustand geschaltet, was zu einem vorteilhaften Signallauf im System und zu einem ständigen maximalen Sicherheitsstatus führt, auch wenn das Tor nur spaltweise geöffnet wird und anschließend wieder geschlossen wird.

**[0021]** Wenn in einer Zwischenspeichereinrichtung die Aktivierungszustände mindestens zweier benachbarter Licht-

schränken laufend zwischengespeichert werden, so kann die Sicherheitseinrichtung gleichzeitig als Detektoreinrichtung zur Bestimmung der Position und der Bewegungsrichtung des Tores herangezogen werden.

**[0022]** Mit der Weiterbildung gemäß Patentanspruchs 7 wird für die in die Sicherheitseinrichtung einbezogene Maximalfläche ein sinn-volles Maß von z.B. 2,5 m festgelegt. Der Aufwand für die Positionsbestimmung und damit für die Sicherheitseinrichtung wird dadurch weiter reduziert.

**[0023]** Mit den Merkmalen der Patentansprüche 9 und 10 kann die Sensibilität der Sicherheitseinrichtung dort besonders hoch gehalten werden, wo spezifische Gefahrenmuster auftreten, wie z.B. in geringer Höhe über dem Boden, in der sich flach bauende Ausleger von Staplerfahrzeugen bewegen. Die sogenannte Kreuzstrahl-Technik gemäß Patentanspruch 10 hat dabei den besonderen Vorteil, daß einfachere Lichtschutzleisten mit größerem Teilungsmuster und gleicher Teilung der Sender/Empfänger verwendet werden können.

**[0024]** Die Sicherheitseinrichtung ist nicht auf irgendwelche Orientierungen der Torbewegung oder auf bestimmte Torblattgestaltungen beschränkt.

**[0025]** Wenn die Leisten der Lichtschränkenanordnung an den Führungen angeordnet sind, kommt die Strahlenfläche der Tor-Bewegungsfläche so nahe, daß bereits für einen Großteil der Einsatzfälle eine ausreichende Sicherheit gegeben ist.

**[0026]** Ein Höchstmaß an Sicherheit ergibt sich bei einer Weiterbildung gemäß Patentanspruch 13, mit dem besonderen Vorteil der leichten Nachrüstbarkeit in bestehende Führungssysteme.

**[0027]** Es sei hier noch angemerkt, daß soweit in der Beschreibung und den Ansprüchen von Lichtschränken die Rede ist, diese nicht auf Lichtstrahlung im sichtbaren Spektrumsbereich beschränkt sind, sondern beispielsweise auch mit Infrarotstrahlen arbeiten können.

**[0028]** Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Vorderansicht eines fremdangetriebenen Rolltors mit Sicherheitseinrichtung nach der Erfindung;

Fig. 2 die Ansicht gemäß "II" in Figur 1;

Fig. 3 eine der Figur 2 ähnliche Ansicht einer Variante;

Fig. 4 eine Seitenansicht gemäß "IV" in Figur 1;

Fig. 5 eine der Figur 4 ähnliche Ansicht einer Variante des Tors;

Fig. 6 den Schnitt "VI-VI" in Figur 4;

Fig. 7 einen der Figur 6 entsprechenden Schnitt einer Variante des Führungsprofils;

Fig. 8 und Fig. 9 Blockschaltbilder der Ansteuer- und Auswerteeinrichtung der Sicherheitseinrichtung; und

Fig. 10 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Sicherheitseinrichtung.

**[0029]** In der Figurenbeschreibung sind diejenigen Komponenten, die einander entsprechen, mit ähnlichen Bezugszeichen versehen, denen lediglich eine andere Ordnungsziffer vorangestellt ist.

**[0030]** Ein Rolltor 11 der Breite BR und Höhe HR besteht in bekannter Weise im wesentlichen aus zwei seitlich angeordneten hohlen Führungsprofilen 12 und 13 mit U-förmigem Querschnitt, einem auf den seitlichen Führungsprofilen ruhenden Querträger 14, in dem ein Motor und eine vom Motor angetriebene Wickelwelle untergebracht ist, und einem in vertikal verlaufenden schlitzzartigen Führungen der seitlichen Führungsprofile 12 und 13 geführten und auf der Wickelwelle aufgewickelten flexiblen Torblatt 15.

**[0031]** Da das Rolltor eine allgemein bekannte Konstruktion haben kann, wird hier auf eine nähere Beschreibung des weiteren Aufbaus verzichtet.

**[0032]** Dem Rolltor 11 ist eine von einer Eingabe durch die Torsteuerung unabhängige, d. h. autark arbeitende Sicherheitseinrichtung zugeordnet. Hierzu ist zu beiden Seiten des Torblatts 15 jeweils eine Leiste 17, 18 einer Lichtschränkenanordnung, beispielsweise auf der Basis von Infrarotstrahlen, angebracht, wobei eine Leiste die Lichtsender und die andere Leiste die Lichtempfänger aufnimmt, so daß eine Vielzahl von Einweg-Lichtschränken mit den Strahlen 19-1 bis 19-n gebildet wird.

**[0033]** Bei der gezeigten Ausführungsform ist jedem Sender ein Empfänger zugeordnet. Außerdem verlaufen die

Strahlen zueinander parallel. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Einem Sender können mehrere Empfänger zugeordnet sein. Außerdem können die Strahlen 19 auch schräg verlaufen.

**[0034]** Die Leisten 17, 18 sind derart angebracht, daß die von den Lichtstrahlen 19 aufgespannte Fläche 20 mit der von der vorlaufenden Torkante 21 des Torblatts 15 überstrichene Bewegungsfläche 122 (Figur 3) zumindest eine Linie 123 (Figur 3) gemeinsam hat. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 1, 2, 4 und 5 fallen die Ebenen zusammen, d.h. das von der Lichtschrankenanordnung erzeugte Lichtgitter liegt unmittelbar in der Schließebene des Torblatts.

**[0035]** Allen Ausführungsformen ist gemeinsam, daß die Leisten 17, 18, 117, 118 an den Führungsschienen 12, 13 bzw. 112, 113 angebracht sind. Gemäß Figur 2, 4 und 5 sind sie innerhalb der Führungsschiene bzw. des Führungsprofils 12, 13 angeordnet, bei der Ausführungsform nach Figur 3 seitlich der Profile 112, 113 angebracht, und zwar auf verschiedenen Seiten des Torblatts.

**[0036]** Mit der Lichtschrankenanordnung wird die Schließbewegung des Tores überwacht, um auszuschließen, daß die vorlaufende Kante des Tores auf ein Hindernis trifft. Figur 5 zeigt, daß die Überwachungshöhe H entsprechend auf ein sinnvolles Maß beschränkt sein kann, beispielsweise auf 2500 mm. Figur 5 zeigt weiter, daß die Form des Torblatts beliebig sein kann, beispielsweise von gefalteten Segmenten gebildet sein kann. Die vorlaufende Kante 221 ist wiederum in einem Führungsprofil 213 geführt, in dem auch die Lichtleiste 218 aufgenommen sein kann.

**[0037]** Die Figuren 6 und 7 zeigen Varianten für die Anordnung der Lichtleisten im bzw. am betreffenden Führungsprofil:

**[0038]** Gemäß Figur 6 ist das Führungsprofil 312 mit einer weiteren, an die Lichtleiste 317 angepaßten Profilkammer versehen, die sich an die Führungskammer 325 für eine Rolle 326 des Torblatts 315 anschließt. Ein Nachrüsten eines Tores mit der hier angegebenen Sicherheitseinrichtung geht durch einen Austausch des Führungsprofils vonstatten.

**[0039]** Gemäß Figur 7 kann das Führungsprofil 412 beim Nachrüsten im wesentlichen unverändert bleiben. Hier erhält der Steg 427 des Führungsprofils 412 eine Reihe von Bohrungen 428 in einem der Lichtschrankenanordnung entsprechenden Lochmuster. Die Leisten 417 sind auf der Außenseite des Stegs 427 angebracht.

**[0040]** Damit die vom Sender zum Empfänger führenden Strahlen der Lichtschrankenanordnung in der Bewegungsfläche der vorlaufenden Torkante 21 verlaufen können, hat die Sicherheitseinrichtung eine spezielle Steuerschaltung, mit der den Strahlen sequentiell in Abhängigkeit von der Position und der Bewegung des Torblatts verschiedene Aktivierungszustände zugeordnet werden. Dies wird im folgenden näher erläutert:

**[0041]** Jeweils die Lichtschränke mit demjenigen Strahl 19-0, der beim Schließen des Tores der vorlaufenden Kante 21 am nächsten ist, erhält von der Steuerschaltung 40 den Aktivierungszustand NULL, d.h. beim kurz darauffolgenden Abdecken dieses Lichtstrahls durch die Kante 21 gibt diese Lichtschränke kein die Schließbewegung des Torblatts unterbrechendes Signal ab. Dieser Aktivierungszustand sei Übergangsaktivierungszustand genannt.

**[0042]** Alle Lichtschränken mit in Bewegungsrichtung hinter dem Strahl 19-0 liegenden Strahlen 19-x, die vom Torblatt bereits abgedeckt worden sind, nehmen den inaktiven Zustand X ein. Dieser Aktivierungszustand sei Passivzustand genannt.

**[0043]** Hingegen sind die Lichtschränken mit den Strahlen 19-1 bis 19-n im Aktivzustand 1, d.h. jedes Hindernis im Bereich der Strahlen 19-1 bis 19-n bewirkt letztlich ein Ausgangssignal SA, das an ein Unterbrecher- oder Inverter-Relais 41 gelegt wird, um den Antrieb des Motors zu unterbrechen oder umzukehren. Man erkennt aus der Darstellung gemäß Figur 1, daß dadurch die Steuerung 42 des Torantriebs von der Steuerschaltung 40 für die Lichtschränken losgelöst ist, d.h., daß beide Einrichtungen 40, 42 voneinander unabhängig arbeiten.

**[0044]** Wenn das Torblatt den Strahl 19-0 erreicht, sorgt die Steuerschaltung dafür, daß der Strahl 19-0 zum passiven Strahl 19-x wird, während der Strahl 19-1 zum neuen Strahl 19-0 wird. Somit gehen sämtliche Lichtschränken beim Schließen des Torblatts sequentiell vom Aktivzustand 1 in den Übergangsaktivierungszustand NULL und schließlich in den Passivzustand X über, und zwar automatisch von der Bewegung des Torblatts gesteuert.

**[0045]** Eine Ausnahme bildet nur die Lichtschränke mit dem obersten Strahl 19-\*, die mit dem Übergangsaktivierungszustand NULL beginnt.

**[0046]** Die Sicherheitseinrichtung dient gleichzeitig als Einrichtung zur Bestimmung der Position des Torblatts. Hierzu werden vorzugsweise beim Öffnen des Tores die freigegebenen Lichtschränken sequentiell über den Übergangszustand NULL in den aktiven Zustand 1 scharf geschaltet.

**[0047]** Die Figuren 8 und 9 zeigen eine mögliche Ausführungsform für die Ansteuerung der Lichtschrankenanordnung und die Auswertung der von den einzelnen Lichtschränken anliegenden Signale. Figur 8 zeigt den Senderteil 40-2, und Figur 9 den zugehörigen Empfängerteil 40-1.

**[0048]** Mittels einer an sich bekannten Multiplexer-Anordnung MUX1 bis MUX4 sind die einzelnen Sender S1 bis Sn z. B. in Form von Leuchtdioden, und die Empfänger EI bis En in Form von Fototransistoren, d.h. die Lichtschränken, einzeln adressierbar und auswertbar. D.h., die einzelnen Sender, wie z.B. Leuchtdioden sind - vom Micro-Controller gesteuert - gezielt einzeln und selektiv ein- und auszuschalten.

**[0049]** Andererseits können empfängerseitig die vom Empfänger, wie z.B. von den Foto-Transistoren aufgenommenen Signale einzeln und selektiv mittels des empfängerseitigen Micro-Controllers ausgewertet werden. Zur Beseitigung von Störeinflüssen können hierzu Filter- (43), Verstärker- (44) und Schwellwertschaltungen 45 (Schmitt-Trigger) ver-

wendet werden.

**[0050]** Mit dieser Anordnung können auch gezielt bestimmte Lichtschranken einzeln ausgeblendet werden, um vorbestimmten Randbedingungen des Tores, wie z.B. eine kurzzeitige Einfahrt über eine Schwellenrampe oder aber das Vorhandensein einer momentanen hohen Schneedecke abzu-bilden.

**[0051]** Schließlich wird anhand von Figur 10 der der Sicherheitseinrichtung zugrunde liegende Programmablauf erläutert:

**[0052]** Im Schritt 1 erfolgt eine Initialisierung des Systems. Die Position der vorlaufenden Torkante wird bestimmt, wobei bereits hier auf die an den einzelnen Adressen anliegenden Signale zurückgegriffen werden kann. Die aktuelle Position der Torkante sei an der x-ten Adresse, d.h. am x-ten Strahl.

**[0053]** Wird während der Positionsbestimmung ein Gegenstand detektiert, so gibt die Steuerschaltung ein Ausgangssignal SA ab, d.h., die Ausgänge werden gesetzt.

**[0054]** Andernfalls wird die Lichtschrankenordnung ab der Position x+2 ausgewertet, d. h., die Adresse x+1 erhält den Zustand NULL und alle Strahlen x+2 bis x+n sind aktiv.

**[0055]** Wird jetzt ein Hindernis erfaßt, werden die Ausgänge gesetzt. Andernfalls läuft die Routine erneut ab.

**[0056]** Wenn das Tor geöffnet wird, werden die im Passivzustand X befindlichen Lichtschranken der Reihe nach auf "1", d. h. in den Aktivzustand geschaltet. Es laufen dann im wesentlichen die gleichen Programmschritte wie beim Schließen ab, jedoch invertiert. Wenn das Tor jetzt angehalten wird, wird die zuletzt freigegebene Lichtschranke auf den Übergangsaktivierungszustand "NULL" gesetzt.

**[0057]** Selbstverständlich sind Abweichungen von den zuvor beschriebenen Ausführungsformen möglich, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen:

**[0058]** So ist der Strahlenschutz nicht notgedrungen auf Lichtstrahlen beschränkt.

**[0059]** Auch ist es möglich, daß Sender und Empfänger einer einzigen Führungsschiene zugeordnet sind, so daß eine Reflexions-Lichtschranke verwendet wird. Es ist auch möglich, mit einer Reihe von Reflexions-Lichttastern zu arbeiten.

**[0060]** In den dargestellten Ausführungsbeispielen kann die Lichtquelle beispielsweise eine herkömmliche Glühlampe, eine Leuchtdiode oder ein Laser sein. Als Lichtempfänger kann ein lichtelektrischer Empfänger wie z.B. eine Fotozelle, ein Fotowiderstand, ein Fotoelement oder eine Fotodiode verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Fremdangetriebenes Tor, insbesondere Segment- oder Rolltor, dessen Torblatt (15) geführt bewegbar ist, mit einer Sicherheitseinrichtung, die eine die Bewegungsbahn einer vorlaufenden Torkante überwachende Lichtschrankenordnung (17,18) aus einer Mehrzahl von in Bewegungsrichtung des Tores gestaffelt nebeneinander angeordneten Lichtschranken (19) aufweist, die auf einer Seite der Toröffnung einen Sender und auf der anderen Seite der Toröffnung einen Empfänger oder Reflektor aufweisen, und mit einer Sicherheitsschaltung, mit der die Schließbewegung des Tores reversierbar oder stoppbar ist, wenn ein Hindernis in der Bewegungsbahn des Tores erfaßt wird, wobei die von der Lichtschrankenordnung aufgespannte Fläche (20; 120) mit der von der vorlaufenden Torkante (21) überstrichenen Bewegungsfläche zumindest eine Schnittlinie (123) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sicherheitseinrichtung eine Steuerschaltung (40) für die Lichtschranken aufweist, die in Abhängigkeit von der Position der Bewegung des Tores den Lichtschranken sequentiell in Bewegungsrichtung drei unterschiedlichen Aktivierungszustände zuordnet,

deren einer Aktivierungszustand ein Übergangsaktivierungszustand ist, den die Steuerschaltung (40) mindestens einer der vorlaufenden Torkante (21) nächstliegenden, sie aber noch nicht erfassenden Lichtschranke (19-0) zuordnet, derart, daß diese mindestens eine Lichtschranke beim kurz darauffolgenden Erfassen der vorlaufenden Torkante kein die Sicherheitsschaltung auslösendes Signal abgibt,

deren weiterer Aktivierungszustand ein Passivzustand ist, den die Steuerschaltung (40) jeweils einer zuvor im Übergangsaktivierungszustand befindlichen Lichtschranke (19-0) dann zuordnet, wenn diese die vorlaufende Torkante (21) erfaßt, und der die Zuteilung des Übergangsaktivierungszustandes an eine dieser Lichtschranke in Bewegungsrichtung des Tores benachbarte, zuvor noch nicht im Übergangsaktivierungszustand befindliche Lichtschranke (19-1) durch die Steuerschaltung bewirkt, wobei die Lichtschranken im Passivzustand kein die Sicherheitsschaltung auslösendes Signal erzeugen, und

deren dritter Aktivierungszustand ein Aktivzustand ist, in dem jede ein Hindernisobjekt erfassende Lichtschranke (19-1 bis 19-n) ein die Sicherheitsschaltung auslösendes Signal erzeugt.

2. Fremdangetriebenes Tor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von der Lichtschrankenordnung aufgespannte Fläche und die Bewegungsfläche der vorlaufenden Torkante Ebenen sind.
- 5 3. Fremdangetriebenes Tor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von der Lichtschrankenordnung aufgespannte Fläche und die Bewegungsfläche der vorlaufenden Torkante zusammenfallen.
4. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl der auf den Übergangsaktivierungszustand gesetzten Lichtschranken (19-0) mit der Bewegungsgeschwindigkeit des Tores veränderbar ist.
- 10 5. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich im Passivzustand befindlichen Lichtschranken beim Öffnen des Tors sequentiell in den Aktivzustand geschaltet werden.
- 15 6. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Speichereinrichtung vorgesehen ist, in der die Aktivierungszustände zumindest zweier benachbarter Lichtschranken laufend zwischengespeichert werden, um aus der Änderung der Aktivierungszustände die Bewegungsrichtung des Tores zu bestimmen.
- 20 7. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lichtschrankenordnung einer Startlichtschranke (19-\*) enthält, die in der Öffnungsstellung des Tores (15), in der sich die Schließkante (21) außerhalb der Lichtschrankenordnung (17, 18) befindet, den Übergangsaktivierungszustand einnimmt, wobei vorzugsweise für den Fall, daß sich das Torblatt beim Einschalten der Sicherheitseinrichtung bereits innerhalb der Lichtschrankenordnung befindet, die Startlichtschranke selbsttätig ermittelt und festgelegt wird.
- 25 8. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand der Lichtschranken voneinander in Schließbewegungsrichtung des Tores (15) abnimmt.
- 30 9. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lichtschrankenordnung zumindest bereichsweise Lichtschranken enthält, in denen ein Sender zumindest zwei Empfängern zugeordnet ist, deren Ausgangssignale ausgewertet werden.
- 35 10. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorlaufende Torkante bzw. das Tor (15) vertikal bewegbar ist.
11. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorlaufende Torkante (21) horizontal bewegbar ist.
- 40 12. Fremdangetriebenes Tor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein vorlaufender Abschnitt des Torblattes in seitlichen Führungen (12, 13) geführt ist, die an Zargen befestigt sind und daß Bauteile der Lichtschrankenordnung an den Zargen, vorzugsweise an den Führungen (12, 13) angeordnet sind.
- 45 13. Fremdangetriebenes Tor nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die als Leisten (17, 18) ausgebildeten Bauteile der Lichtschrankenordnung in Führungsprofile (12,13) der Führungen integriert sind.

## Revendications

- 50 1. Porte à entraînement extérieur, et plus particulièrement porte à segments ou porte roulante, dont le battant de porte (15) peut être déplacé tout en étant guidé, comprenant un dispositif de sécurité présentant un ensemble de barrières lumineuses (17, 18) composé d'une pluralité de barrières lumineuses (19) échelonnées l'une à côté de l'autre dans le sens du déplacement de la porte et surveillant la voie de déplacement d'une arête avançante de la porte, lesdites barrières lumineuses présentant chacune un émetteur d'un côté de la baie de la porte et un récepteur
- 55 ou un réflecteur de l'autre côté de la baie de la porte, un circuit de sécurité étant en outre prévu pour inverser ou arrêter le mouvement de fermeture de la porte lorsqu'un obstacle est détecté dans la voie de déplacement de la porte, la surface (20; 120) couverte par l'ensemble de barrières lumineuses présentant au moins une ligne d'intersection (123) avec la surface définie par le déplacement de l'arête avançante (21) de la porte, **caractérisée en**



**ce que** le dispositif de sécurité présente un circuit de commande (40) des barrières lumineuses, lequel assigne séquentiellement aux barrières lumineuses, dans le sens de déplacement, trois états d'activation différents en dépendance de la position et du mouvement de la porte,

l'un des états d'activation étant un état d'activation transitoire que le circuit de commande (40) assigne à au moins une barrière lumineuse (19-0) la plus proche de l'arête avançante (21) de la porte, mais que ladite barrière ne détecte pas encore, de manière que ladite au moins une barrière lumineuse n'émet aucun signal d'activation du circuit de sécurité lorsqu'elle détecte peu après ladite arête avançante de la porte,

l'autre état d'activation étant un état passif que le circuit de commande (40) assigne à chaque barrière lumineuse (19-0) qui se trouvait auparavant à l'état d'activation transitoire et ce, lorsque ladite barrière lumineuse détecte l'arête avançante (21) de la porte, ledit autre état d'activation provoquant, par l'intermédiaire du circuit de commande, l'assignation de l'état d'activation transitoire à une barrière lumineuse (19-1) voisine de ladite barrière lumineuse dans le sens du déplacement de la porte et qui ne se trouvait auparavant pas encore à l'état d'activation transitoire, les barrières lumineuses qui se trouvent à l'état passif ne générant pas de signal d'activation du circuit de sécurité, et

le troisième état d'activation étant un état actif dans lequel chaque barrière lumineuse (19-1 à 19-n) détectant un obstacle génère un signal d'activation du circuit de sécurité.

2. Porte à entraînement extérieur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la surface couverte par l'ensemble de barrières lumineuses et la surface définie par le déplacement de l'arête avançante de la porte sont des plans.
3. Porte à entraînement extérieur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la surface couverte par l'ensemble de barrières lumineuses et la surface définie par le déplacement de l'arête avançante de la porte coïncident.
4. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le nombre des barrières lumineuses (19-0) mises à l'état d'activation transitoire est modifié en dépendance de la vitesse de déplacement de la porte.
5. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les barrières lumineuses qui se trouvent à l'état passif sont mises séquentiellement à l'état actif lors de l'ouverture de la porte.
6. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'est** prévu un dispositif de mémoire pour mettre les états d'activation d'au moins deux barrières lumineuses voisines en mémoire en continu pour déterminer le sens de déplacement de la porte sur la base de la modification des états d'activation.
7. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'ensemble de barrières lumineuses comprend une barrière lumineuse initiale (19-\*), laquelle se met à l'état d'activation transitoire en position d'ouverture de la porte (15) dans laquelle l'arête de fermeture (21) se trouve en dehors de l'ensemble de barrières lumineuses (17, 18), ladite barrière lumineuse initiale étant de préférence détectée et déterminée automatiquement pour le cas où le battant de porte se trouve déjà dans l'ensemble de barrières lumineuses au moment de la mise en marche du dispositif de sécurité.
8. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la distance entre les barrières lumineuses va en décroissant dans le sens du mouvement de fermeture de la porte (15).
9. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** l'ensemble de barrières lumineuses comprend, au moins en partie, des barrières lumineuses dans lesquelles un émetteur est assigné à au moins deux récepteurs, dont les signaux de sortie sont soumis à une analyse.
10. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** l'arête avançante de la porte respectivement la porte (15) peut se déplacer verticalement.
11. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** l'arête avançante (21) de la porte peut se déplacer horizontalement.

12. Porte à entraînement extérieur selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce qu'**au moins une partie avançante du battant de porte est guidée dans des éléments de guidage (12, 13) latéraux fixés à des châssis et **en ce que** des composants de construction de l'ensemble de barrières lumineuses sont placés au niveau des châssis et de préférence au niveau des éléments de guidage (12, 13).
13. Porte à entraînement extérieur selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** les composants de construction de l'ensemble de barrières lumineuses réalisés sous la forme de barres (17, 18) sont intégrés dans des profils de guidage (12, 13) des éléments de guidage.

## Claims

1. Externally driven door, particularly segmented door or rolling shuttered door, the door leave (15) of which is movable in a guided fashion, with a safety device having a light barrier arrangement (17, 18) monitoring the movement path of a leading door edge and consisting of a plurality of light barriers (19) being arranged in movement direction of the door in staggered manner one beside the other, said light barriers comprising, on one side of the door opening, a transmitter, and, on the other side of the door opening, a receiver or reflector, and having a safety circuit by which the closing movement of the door is reversible or stoppable, if an obstacle is detected in the movement path of the door, whereby the area (20, 120) spanned out by the light barrier arrangement has at least one intersection line (123) in common with the movement area scanned by the leading door edge (21), **characterized in that** the safety device comprises a control circuit (40) for the light barriers which, in dependency from the position and the movement of the door, allocates to the light barriers sequentially in movement direction three different activation states;
  - of said activation states one activation state being an transition activation state which is allocated by the control circuit at least to one of the light barriers (19-0) being adjacent to the leading door edge (21), but having it not yet detected, so that this at least one light barrier, upon the following detection of the leading door edge, does not supply a signal activating the security circuit;
  - of said activation states a further activation state being a passive state which is allocated by the control circuit (40) respectively to a light barrier (190-0) being previously in the transition activation state at the time that this light barrier detects the leading door edge (21), and which state causes allocation of the transition activation state to a light barrier being adjacent to the before-mentioned light barrier in direction of movement of the door and having been previously not yet in the transition activation state, by the control circuit, whereby the light barriers in the passive state generate no signal activating the security circuit; and
  - of said activation states a third one being an active state in which each light barrier (19-1 to 19-n) detecting an obstacle generates a signal activating the security circuit.
2. Externally operated door in accordance with claim 1, **characterized in that** the area defined by the light barrier arrangement and the movement area of the leading door edge are planes.
3. Externally operated door in accordance with claim 1 or 2, **characterized in that** the area defined by the light barrier arrangement and the movement area of the leading door edge are coincident.
4. Externally operated door in accordance with one of the claim 1 to 3, **characterized in that** the number of the light barriers (19-0) switched into the transition activation state is variable dependent from the movement velocity of the door.
5. Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the light barriers being in the passive state are switched sequentially into the active state during the opening of the door.
6. Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 5, **characterized in that** storage means are provided, into which the activation states of at least two adjacent light barriers are continuously intermediately stored for determining the direction of the movement of the door from the change of the activation states.
7. Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 6, **characterized in that** the light barrier arrangement comprises a starting light barrier (19-\*) which, in the opening position of the door (15), in which the

closing edge (21) is outside of the light barrier arrangement (17,18), has the transition activation state, whereby, particularly in case that the door leaf is already within the region of the light barrier arrangement when switching on the security device, the starting light barrier is determined and defined automatically.

- 5     **8.** Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the distance of the light barriers from each other increases in closing movement direction of the door (15)
9. Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 8, **characterized in that** the light barrier arrangement, at least sectionwise, comprises light barriers in which one transmitter is allocated to at least to receivers  
10     the output signals of which are processed.
10. Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the leading door edge and the door (15), respectively, are movable vertically.
- 15    **11.** Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the leading door edge (21) is movable horizontally.
12. Externally operated door in accordance with one of the claims 1 to 11, **characterized in that** at least a leading portion of the door leaf is guided in lateral guiding means (12, 13) which are mounted on frames, and that elements  
20     of the light barrier arrangement are positioned on the frame means, preferently on the guiding means (12, 13).
13. Externally operated door in accordance with claim 12, **characterized in that** the elements of the light barrier arrangement having the shape of bars (17, 18) are integrated in guiding profiles (12, 13) of said guiding means.

25

30

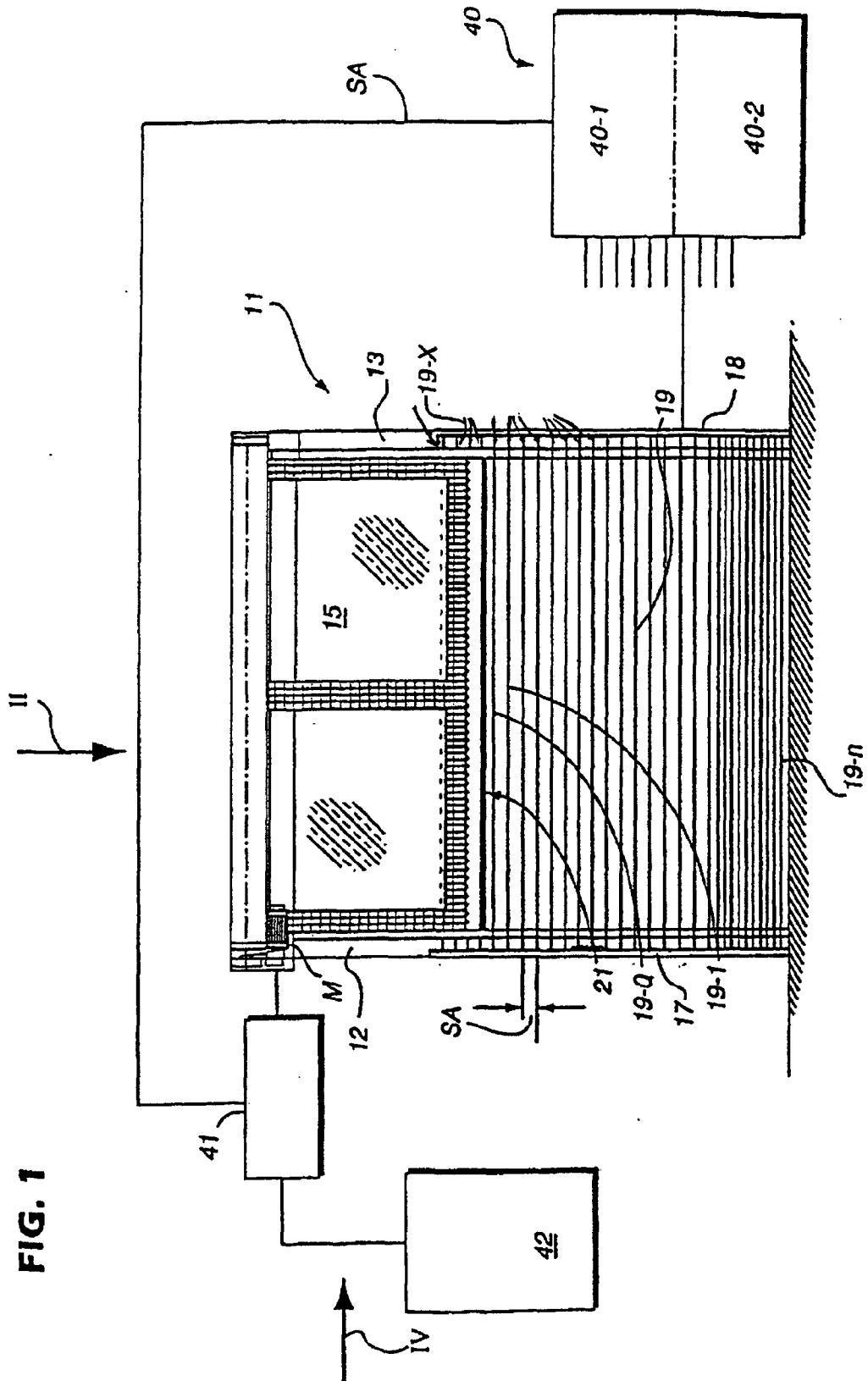
35

40

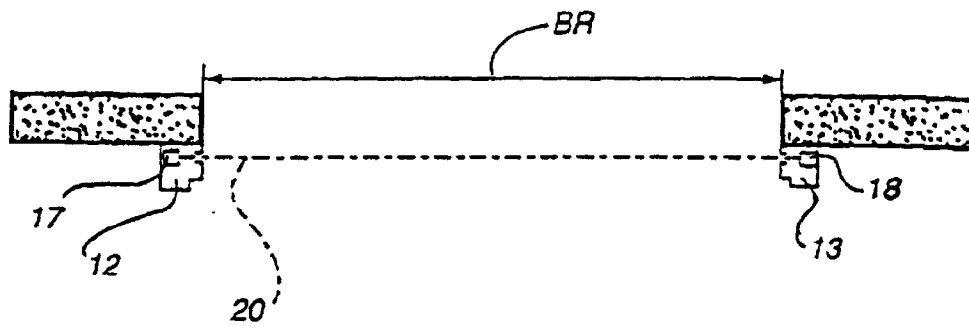
45

50

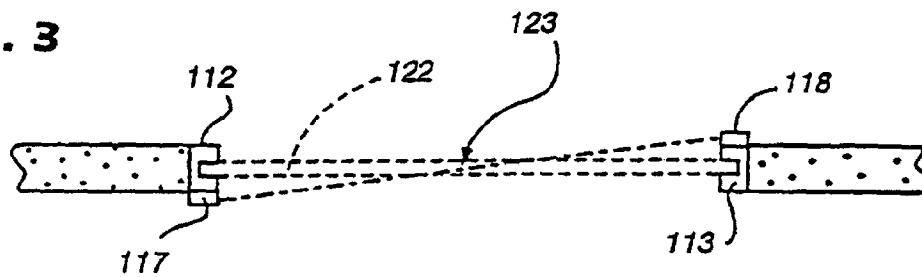
55



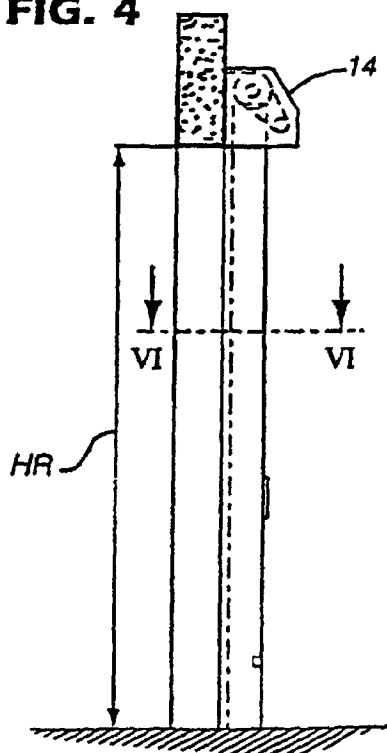
**FIG. 2**



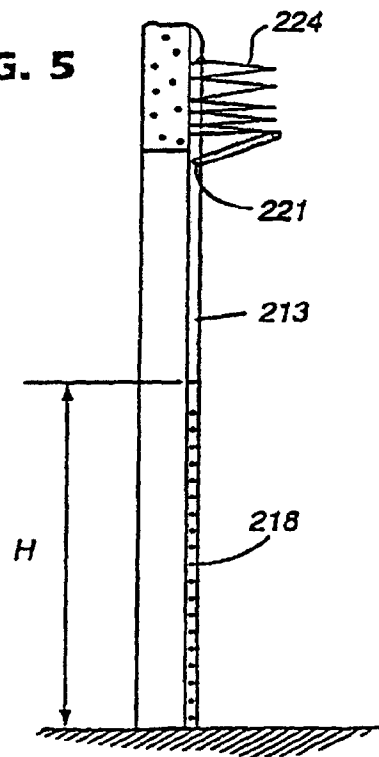
**FIG. 3**



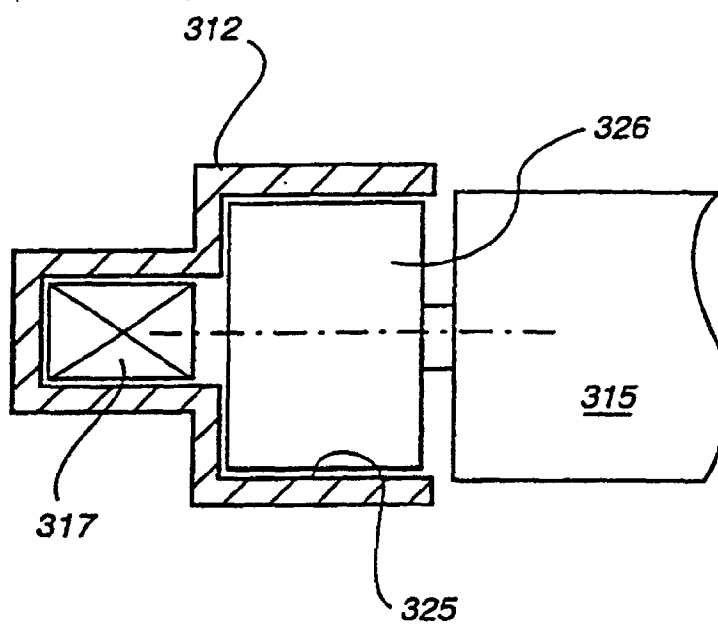
**FIG. 4**



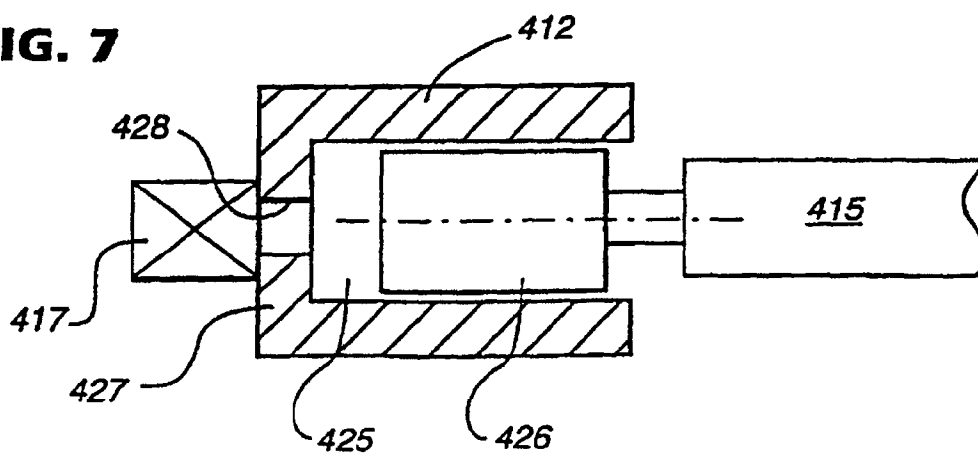
**FIG. 5**



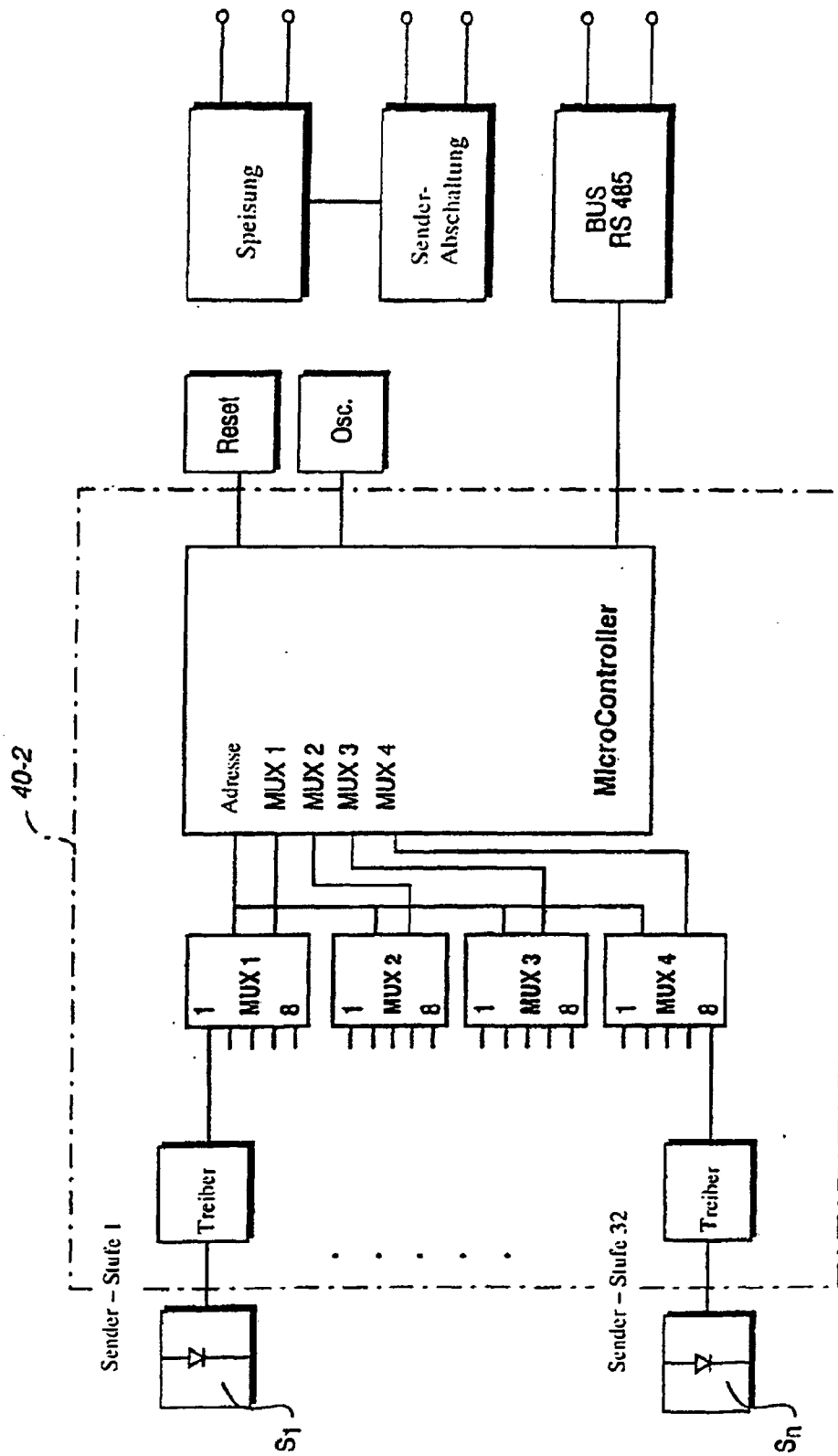
**FIG. 6**

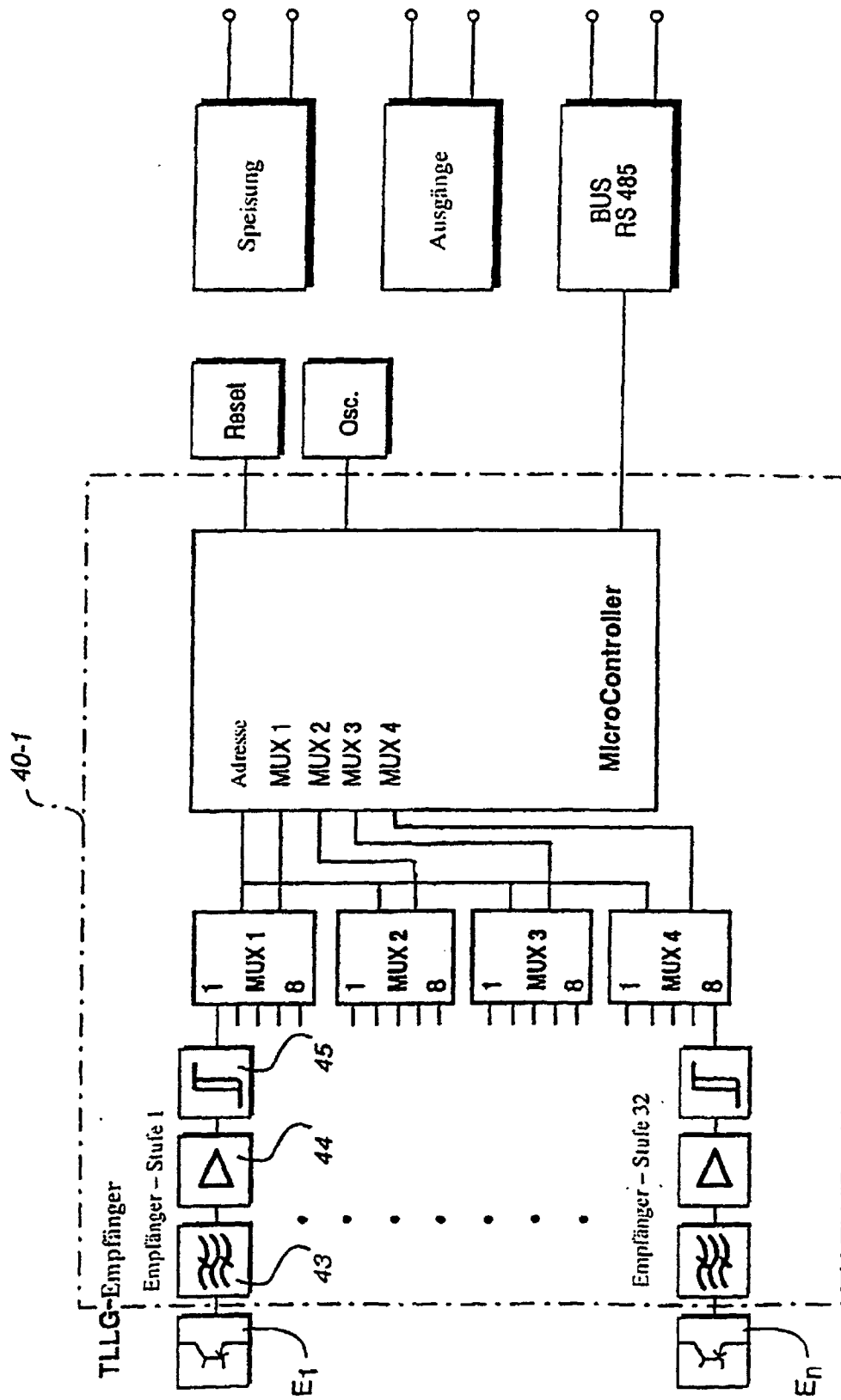


**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**